

AD

1) Family number: 15712766 ( JP2001275347 A2)

© PatBase

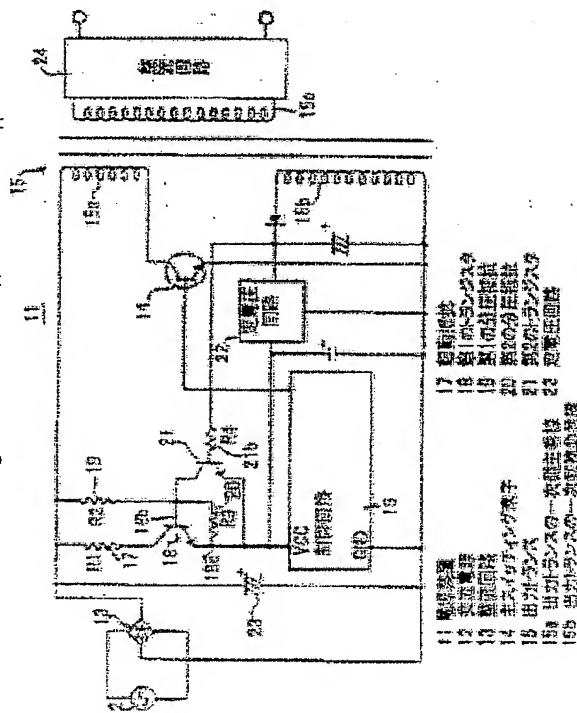
Title: POWER SUPPLY UNIT

Priority: JP20000086734 20000327

Family:	Publication number	Publication date	Application number	Application date
	JP2001275347 A2	20011005	JP20000086734	20000327

Assignee(s): TOSHIBA AVE KK ; TOSHIBA LIGHTING AND TECHNOLOGY  
(std):Inventor(s): ISHIIHARA RIYOUTA  
(std):International H02M3/28 H02M3/338  
class (IPC 1-7):**Abstract:**

Source: JP2001275347A2 PROBLEM TO BE SOLVED: To save electricity during standby by separating starting resistance after a startup (of a switching circuit), and driving the control circuit of a main switching element by only power generated in an output transformer. SOLUTION: This power supply unit includes the starting resistance 17 of applying output from a rectifying circuit to a control circuit 16 at starting via a first transistor 18 for startup; a startup circuit of applying the output from the rectifying circuit to the first transistor 18 for conduction at the time of starting; and a second transistor 21 which is driven by a potential difference between the input and the output of a constant voltage circuit 22 of keeping the voltage constant which is generated in a primary auxiliary winding 15b of the output transformer 15 after startup and applying it to the control circuit for driving, and inverts the first transistor from conduction to nonconduction.



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-275347

(43)Date of publication of application : 05.10.2001

(51)Int.Cl.

H02M 3/28

H02M 3/338

(21)Application number : 2000-086734

(71)Applicant : TOSHIBA LIGHTING &  
TECHNOLOGY CORP  
TOSHIBA AVE CO LTD

(22)Date of filing : 27.03.2000

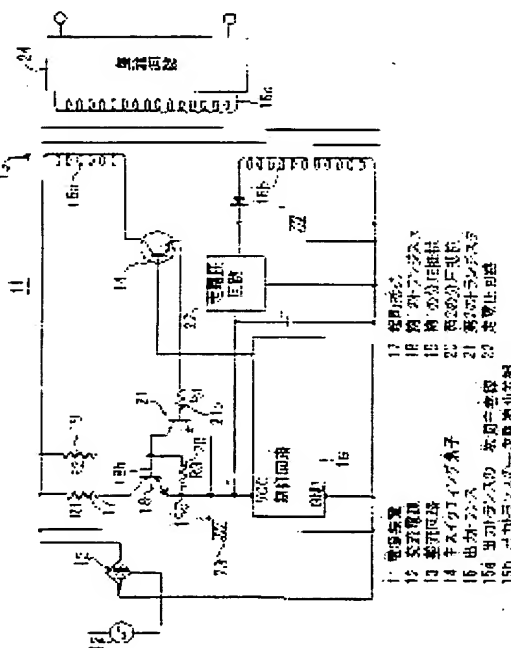
(72)Inventor : ISHIHIRA RIYOUTA

## (54) POWER SUPPLY UNIT

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To save electricity during standby by separating starting resistance after a startup (of a switching circuit), and driving the control circuit of a main switching element by only power generated in an output transformer.

SOLUTION: This power supply unit includes the starting resistance 17 of applying output from a rectifying circuit to a control circuit 16 at starting via a first transistor 18 for startup; a startup circuit of applying the output from the rectifying circuit to the first transistor 18 for conduction at the time of starting; and a second transistor 21 which is driven by a potential difference between the input and the output of a constant voltage circuit 22 of keeping the voltage constant which is generated in a primary auxiliary winding 15b of the output transformer 15 after startup and applying it to the control circuit for driving, and inverts the first transistor from conduction to nonconduction.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The rectifier circuit which rectifies supply voltage; The output from this rectifier circuit is switched. The main switching element which outputs that output to the upstream main winding of an output transformer; The 2nd switching element is minded for the output from the above-mentioned rectifier circuit at the time of the control circuit which controls switching of this main switching element, and; starting. At the time of the starting resistance and; starting which impress to the above-mentioned control circuit and are started, the output from the above-mentioned rectifier circuit By two or more partial pressure resistance which includes strong resistance of resistance rather than the above-mentioned starting resistance The bootstrap circuit through which pressure partially, and impresses to the control electrode of the

2nd switching element of the above, and it is made to flow, and the electrical potential difference generated in the primary side auxiliary winding of the above-mentioned output transformer after; starting are constant-voltage-ized. The constant-voltage means which impresses to the above-mentioned control circuit and is made to drive; the power unit characterized by providing the 3rd switching element made un-flowing by driving according to the potential difference of the input side of this constant-voltage means, and an output side, and short-circuiting the control voltage of the 2nd switching element of the above, and;.

[Claim 2] The rectifier circuit which rectifies supply voltage; The output from this rectifier circuit is switched. The main switching element which outputs that output to the upstream main winding of an output transformer; The 2nd switching element is minded for the output from the above-mentioned rectifier circuit at the time of the control circuit which controls switching of this main switching element, and; starting. At the time of the starting resistance and; starting which impress to the above-mentioned control circuit and are started, the output from the above-mentioned rectifier circuit By two or more partial pressure resistance which includes strong resistance of resistance rather than the above-mentioned starting resistance With the bootstrap circuit through which pressure partially, and impresses to the control electrode of the 2nd switching element of the above, and it is made to flow, and the electrical potential difference generated in the primary side auxiliary winding of the above-mentioned output transformer after; starting The photo coupler of the transmitting side which drives and outputs an off signal; When an off signal is received from the photo coupler of this transmitting side The power unit characterized by providing an antisuckback means to prevent the current which flows into the above-mentioned transmitting-side photo coupler, and; from the photo coupler and the; above-mentioned bootstrap circuit of the receiving side made un-flowing by being alike and short-circuiting the control voltage of the 2nd switching element of the above.

[Claim 3] The rectifier circuit which rectifies supply voltage; The output from this rectifier circuit is switched. The main switching element which outputs that output to the upstream main winding of an output transformer; The 2nd switching element is minded for the output from the above-mentioned rectifier circuit at the time of the control circuit which controls switching of this main switching element, and; starting. At the time of the starting resistance and; starting which impress to the above-mentioned control circuit and are started, the output from the above-mentioned rectifier circuit By two or more partial pressure resistance which includes strong resistance of resistance rather than the above-mentioned starting resistance A partial pressure means to pressure partially and to pressure partially the bootstrap circuit through which impresses to the control electrode of the 2nd switching element of the above, and it is made to flow, and the electrical potential difference generated in the primary side auxiliary winding of the above-mentioned output transformer after; starting; according to the potential difference of the partial pressure of this partial pressure means The power unit characterized

by providing the 3rd switching element made un-flowing by driving and short-circuiting the control voltage of the 2nd switching element of the above, and;.

[Claim 4] The rectifier circuit which rectifies supply voltage; The output from this rectifier circuit is switched. At the time of the starting resistance which supply voltage is impressed [ starting resistance ] to the above-mentioned control circuit, and starts it through the 2nd switching element at the time of the control circuit which controls switching of this main switching element, and; starting, and; starting, The main switching element which outputs that output to the upstream main winding of an output transformer; supply voltage By two or more partial pressure resistance which includes strong resistance of resistance rather than the above-mentioned starting resistance With the output from the bootstrap circuit and the rectifier circuit of the secondary of the; above-mentioned output transformer through which pressure partially, and impress to the control electrode of the 2nd switching element of the above, and it is made to flow The photo coupler of the transmitting side which drives and outputs an off signal; the power unit characterized by providing the photo coupler of the receiving side made un-flowing by short-circuiting the control voltage of the 2nd switching element of the above when an off signal is received from the photo coupler of this transmitting side, and;.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to power units, such as a switching regulator.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, what is shown by drawing 7 as an example of this kind of power unit is known. The rectifier circuits 3 where this power unit 1 rectifies AC

(alternating current) of AC power supply 2 to DC (direct current), such as a diode bridge circuit, The main switching element 4 which switches the output (DC) from this rectifier circuit 3, Primary side main-winding 5a of the output transformer 5 with which the output switched by this main switching element 4 is outputted, The control circuit 6 which consists of an IC (integrated circuit) which controls switching of the main switching element 4, The starting resistance 7 which the output from a rectifier circuit 3 is given [ starting resistance ] to a control circuit 6, and starts it at the time of starting is provided, and after starting is constituted so that a control circuit 6 may be driven with the electrical potential difference generated in auxiliary winding 5b of an output transformer 5.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in such a conventional power unit 1, after starting of a power unit 1, since a current continues flowing to a starting resistance 7 even after starting a control circuit 6 with the electrical potential difference generated in auxiliary winding 5b of an output transformer, power loss has occurred by the starting resistance.

[0004] For this reason, the power loss generated by the starting resistance serves as a neck of power-saving of standby power requirement, such as the time of standby, to control especially power loss.

[0005] This invention was made in consideration of such a situation, and after starting has the purpose in offering the power unit which can aim at power saving of standby power requirement by making the control circuit of the main switching element drive only with the power which separates a starting resistance and is generated in an output transformer.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The rectifier circuit where invention of claim 1 rectifies supply voltage; The output from this rectifier circuit is switched. The main switching element which outputs that output to the upstream main winding of an output transformer; The 2nd switching element is minded for the output from the above-mentioned rectifier circuit at the time of the control circuit which controls switching of this main switching element, and; starting. At the time of the starting resistance and; starting which impress to the above-mentioned control circuit and are started, the output from the above-mentioned rectifier circuit By two or more partial pressure resistance which includes strong resistance of resistance rather than the above-mentioned starting resistance The bootstrap circuit through which pressure partially, and impresses to the control electrode of the 2nd switching element of the above, and it is made to flow, and the electrical potential difference generated in the primary side auxiliary winding of the above-mentioned output transformer after; starting are constant-voltage-ized. The constant-voltage means which impresses to the above-mentioned control circuit and is made to drive; according to the potential difference of the input side of this constant-voltage means, and an output side It is the power unit characterized by providing the 3rd switching element

made un-flowing and; by driving and short-circuiting the control voltage of the 2nd switching element of the above.

[0007] According to this invention, at the time of starting of a power unit, the output from a rectifier circuit is given to the control circuit of the main switching element through the 2nd switching element under a starting resistance and flow like the conventional example, this control circuit starts, and switching of the main switching element is controlled by this control circuit.

[0008] For this reason, since the output switched by the main switching element flows into the main winding by the side of [ output transformer ] primary, an electrical potential difference occurs in the primary side auxiliary winding of this output transformer, and that electrical potential difference is impressed to a constant-voltage means. Thereby, the potential difference arises in the input side and output side of a constant-voltage means, and this potential difference is further impressed to the 3rd switching element, drives, makes between the emitter of the control electrode of the 2nd switching element, and the base short-circuit, and is reversed for un-flowing.

[0009] For this reason, since a starting resistance is electrically separated by the 2nd non-flowing switching element from a control circuit, the power loss by the starting resistance at the time of standby after starting can be prevented thru/or reduced.

[0010] The rectifier circuit where invention of claim 2 rectifies supply voltage; The output from this rectifier circuit is switched. The main switching element which outputs that output to the upstream main winding of an output transformer; The 2nd switching element is minded for the output from the above-mentioned rectifier circuit at the time of the control circuit which controls switching of this main switching element, and; starting. At the time of the starting resistance and; starting which impress to the above-mentioned control circuit and are started, the output from the above-mentioned rectifier circuit By two or more partial pressure resistance which includes strong resistance of resistance rather than the above-mentioned starting resistance With the bootstrap circuit through which pressure partially, and impresses to the control electrode of the 2nd switching element of the above, and it is made to flow, and the electrical potential difference generated in the primary side auxiliary winding of the above-mentioned output transformer after; starting The photo coupler of the transmitting side which drives and outputs an off signal; When an off signal is received from the photo coupler of this transmitting side It is the power unit characterized by providing an antisuckback means to prevent the current which flows into the above-mentioned transmitting-side photo coupler, and; from the photo coupler and the; above-mentioned bootstrap circuit of the receiving side made un-flowing by being alike and short-circuiting the control voltage of the 2nd switching element of the above.

[0011] According to this invention, like invention of above-mentioned claim 1, the output from a

rectifier circuit is given to a control circuit through the 2nd switching element under a starting resistance and flow, and the main switching element is driven at the time of starting of a power unit.

[0012] And a transmitting-side photo coupler drives with the electrical potential difference generated in the primary side auxiliary winding of an output transformer, an off signal is outputted, and after starting of a power unit reverses the 2nd switching element un-flowing, when a receiving-side photo coupler receives this off signal. For this reason, the starting resistance connected to the control circuit through the 2nd switching element is electrically separated by un-flowing [ of the 2nd switching element ] from a control circuit. For this reason, the power loss in the starting resistance after starting can be prevented thru/or reduced.

[0013] Moreover, after starting, since the current which flows backwards to a transmitting-side photo coupler is prevented from a bootstrap circuit with an antisuckback means, malfunction of a transmitting-side photo coupler can be prevented.

[0014] The rectifier circuit where invention of claim 3 rectifies supply voltage; The output from this rectifier circuit is switched. The main switching element which outputs that output to the upstream main winding of an output transformer; The 2nd switching element is minded for the output from the above-mentioned rectifier circuit at the time of the control circuit which controls switching of this main switching element, and; starting. At the time of the starting resistance and; starting which impress to the above-mentioned control circuit and are started, the output from the above-mentioned rectifier circuit By two or more partial pressure resistance which includes strong resistance of resistance rather than the above-mentioned starting resistance A partial pressure means to pressure partially and to pressure partially the bootstrap circuit through which impresses to the control electrode of the 2nd switching element of the above, and it is made to flow, and the electrical potential difference generated in the primary side auxiliary winding of the above-mentioned output transformer after; starting; according to the potential difference of the partial pressure of this partial pressure means It is the power unit characterized by providing the 3rd switching element made un-flowing and; by driving and short-circuiting the control voltage of the 2nd switching element of the above.

[0015] According to this invention, like invention of above-mentioned claim 1, the output from a rectifier circuit is given to a control circuit through the 2nd switching element under a starting resistance and flow, and the main switching element is driven at the time of starting of a power unit.

[0016] And after starting of a power unit, the electrical potential difference generated in the primary side auxiliary winding of an output transformer is pressured partially by the predetermined electrical potential difference with a partial pressure means, respectively, the 3rd switching element drives according to the potential difference of each of these partial pressures, and the 2nd switching element is reversed by un-flowing.



[0017] For this reason, the starting resistance connected to the control circuit through this 2nd switching element is electrically separated by un-flowing [ of that 2nd switching element ] from a control circuit.

[0018] Therefore, the power loss in the starting resistance after starting can be prevented thru/or reduced. Moreover, since the 2nd switching element is controlled by the photo coupler with which the transmitting side and the receiving side were insulated electrically, it can reduce that the 2nd switching element malfunctions by the noise.

[0019] The rectifier circuit where invention of claim 4 rectifies supply voltage; The output from this rectifier circuit is switched. At the time of the starting resistance which supply voltage is impressed [ starting resistance ] to the above-mentioned control circuit, and starts it through the 2nd switching element at the time of the control circuit which controls switching of this main switching element, and; starting, and; starting, The main switching element which outputs that output to the upstream main winding of an output transformer; supply voltage By two or more partial pressure resistance which includes strong resistance of resistance rather than the above-mentioned starting resistance With the output from the bootstrap circuit and the rectifier circuit of the secondary of the; above-mentioned output transformer through which pressure partially, and impress to the control electrode of the 2nd switching element of the above, and it is made to flow The photo coupler of the transmitting side which drives and outputs an off signal; When an off signal is received from the photo coupler of this transmitting side It is the power unit characterized by providing the photo coupler of the receiving side made un-flowing, and; by being alike and short-circuiting the control voltage of the 2nd switching element of the above.

[0020] According to this invention, like invention of above-mentioned claim 1, the output from a rectifier circuit is given to a control circuit through the 2nd switching element under a starting resistance and flow, and the main switching element is driven at the time of starting of a power unit.

[0021] And after starting of a power unit, an output (DC) is outputted from the rectifier circuit of the secondary of an output transformer, and if the off signal from the transmitting-side photo coupler driven with this output is received by the receiving-side photo coupler by the side of primary, the 2nd switching element will be reversed by un-flowing with this receiving-side photo coupler.

[0022] For this reason, the starting resistance connected to the control circuit through the 2nd switching element is electrically separated by un-flowing [ of that 2nd switching element ] from a control circuit. Therefore, the power loss in the starting resistance after starting can be prevented thru/or reduced.

[0023] Moreover, since the 2nd switching element is controlled by the photo coupler with which the transmitting side and the receiving side were insulated electrically, it can reduce that the

2nd switching element malfunctions by the noise.

[0024]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained based on drawing 1 - drawing 6 . In addition, the same sign is given to the same or a considerable part among these drawings.

[0025] Drawing 1 is the circuit diagram of the power unit 11 concerning 1 operation gestalt of this invention. As shown in this drawing 1 , a power unit 11 is a kind of the switching regulator used as power units, such as the so-called OA equipment. AC power supply 12, such as a source power supply, The rectifier circuits 3 which rectify the alternating current (AC) of this AC power supply to a direct current (DC), such as a diode bridge circuit, It has primary side main-winding 15a of the output transformer 15 with which the output switched by the main switching element 14 which switches the output DC from this rectifier circuit 3, and which consists of a transistor of a grounded emitter etc., for example, and this main switching element 14 is outputted.

[0026] Furthermore, the power unit 11 possesses the control circuit 16 which controls switching of the main switching element 4 and controls the duty ratio of an output pulse and which consists of an IC (integrated circuit) etc., for example, and the starting resistance 17 which pressures partially the output DC from a rectifier circuit 3 at the time of starting of a power unit 11, gives to a control circuit 16, and is started.

[0027] And a power unit 11 inserts in a serial the 1st transistor 18 which is an example of the 2nd switching element between a starting resistance 17 and a control circuit 16. The 1st partial pressure resistance 19 inserted in a serial between base 18b of this 1st transistor 18, and the output of a rectifier circuit 13, The bootstrap circuit is constituted by connecting to a serial the 2nd partial pressure resistance 20 inserted in a serial between base 18b of the 1st transistor 18, and emitter 18e. This bootstrap circuit pressures partially the output from a rectifier circuit 13 at the time of starting of a power unit, impresses it to the base and the emitter which are the control electrode of the 1st transistor 18, respectively, and carries out the ON (flow) drive of this 1st transistor 18. The partial pressure resistance 19 of the above 1st has resistance ( $R1 < R2$ ) higher than a starting resistance 17.

[0028] Moreover, the 2nd collector and emitter of a transistor 21 which are an example of the 3rd switching element were connected, respectively, the base of this 2nd transistor 21 was connected to the output side of auxiliary winding 15b of an output transformer 15, and the input side of the voltage stabilizer 22 which are constant-voltage means, such as zener diode, is further connected to juxtaposition at this auxiliary winding 15b output side at the 1st base 18b and emitter 18e of TORANJISU 18. Moreover, a control circuit 16 is connected to the output side of a voltage stabilizer 22, after making into a constant voltage the electrical potential difference generated in auxiliary winding 15b after starting by the voltage stabilizer 22, it is

impressed by the control circuit 16, and this control circuit 16 is driven.

[0029] In addition, it is the rectifier circuit of a secondary where a sign 23 is connected to a smoothing capacitor among drawing 1, and 24 is connected to secondary coil 15c of an output transformer 15.

[0030] Next, an operation of this power unit 11 is explained.

[0031] After AC of AC power supply 12 is first rectified by the rectifier circuit 13 at DC at the time of starting of a power unit 11, it is shunted toward a starting resistance 17 and the 1st partial pressure resistance 19 of a bootstrap circuit, respectively.

[0032] For this reason, since the electrical potential difference pressured partially by the 1st of a bootstrap circuit and the 2nd partial pressure resistance 19 and 20, respectively is impressed to the 1st base and emitter of a transistor 18 in the forward direction, respectively and the 1st transistor 18 turns on (flow), the electrical potential difference the partial pressure was carried out [ the electrical potential difference ] by the starting resistance 17 is impressed to a control circuit 16 through the 1st transistor 18 under this ON.

[0033] Since a control circuit 16 drives and switching (closing motion) of the main switching element 14 is controlled by this, the output DC from a rectifier circuit 13 is switched by the main switching element 14 (chopping), and primary side main-winding 15a of an output transformer 15 is flowed.

[0034] For this reason, an electrical potential difference occurs in primary side auxiliary winding 15b of an output transformer 15, after this electrical potential difference is constant-voltage-ized by the voltage stabilizer 22, it is impressed by the control circuit 16, and a control circuit 16 drives henceforth.

[0035] Since the potential difference occurs in the input side and output side of a voltage stabilizer 22 and this potential difference is impressed to the 2nd base and emitter of a transistor 21 in the forward direction at this time, this 2nd transistor 21 turns on (flow).

[0036] For this reason, since between the base of the 1st transistor 18 and an emitter short-circuits and the so-called base current is drawn out, the 1st transistor 18 is reversed at OFF (un-flowing), and a starting resistance 17 is electrically separated from a control circuit 16.

[0037] Therefore, since a control circuit 16 drives after this starting with the electrical potential difference generated in auxiliary winding 15b of an output transformer 15 and a current does not flow to a starting resistance 17, the current loss in a starting resistance 17 can be prevented thru/or reduced, and power saving can be aimed at.

[0038] Moreover, since the current which flows into a control circuit 16 through this 1st partial pressure resistance 19 and the 2nd partial pressure resistance 20 since the resistance of the 1st partial pressure resistance 19 is higher than a starting resistance 17 can be decreased sharply, power saving can be aimed at.

[0039] Furthermore, since a control circuit 16 is driven according to the constant voltage from a

voltage stabilizer 22, malfunction of a control circuit 16 can be reduced.

[0040] Drawing 2 is the electronic-circuitry Fig. of power unit 11A concerning the 2nd operation gestalt of this invention. While this power unit 11A permutes the voltage stabilizer 22 in the power unit 11 shown by above-mentioned drawing 1 by the transmitting-side photo coupler 31, it permutes this 2nd transistor 21 by the receiving-side photo coupler 32, and the description is in the point of having formed the antisuckback diode 33 which is an antisuckback means to prevent the current which flows backwards to the transmitting-side photo coupler 31 through a bootstrap circuit including the 1st and 2nd partial pressure resistance 19 and 20.

[0041] Therefore, since the output from a rectifier circuit 13 is given to a control circuit 16 by this power unit 11A through a starting resistance 17 and the 1st turned-on transistor 18 and this control circuit 16 is driven by it at the time of starting, the switching operation of the main switching element 14 is controllable by the control circuit 16.

[0042] For this reason, since a current flows [ the output switched by the main switching element 14 ] to primary side main-winding 15a of an output transformer 15, an electrical potential difference occurs in that auxiliary winding 15b. Then, the transmitting-side photo coupler 31 energizes and an off signal is outputted. If this off signal is received by the receiving-side photo coupler 32, since the base current of the 1st transistor 18 will be drawn out by the receiving-side photo coupler 32 and it will be reversed off from ON, a starting resistance 17 is electrically separated from a control circuit 16.

[0043] Thereby, since a current does not flow to a starting resistance 17, after starting can prevent thru/or reduce the electrical-potential-difference loss in a starting resistance 17, and can aim at power saving.

[0044] Moreover, since \*\* and the OFF signal of the photo couplers 31 and 32 of the pair of a receiving side are insulated electrically, malfunction of photo couplers 321 and 32 can be prevented thru/or reduced, and separation of the starting resistance 17 after starting can be ensured.

[0045] Drawing 3 is the electronic-circuitry Fig. of power unit 11B concerning the 3rd operation gestalt of this invention. This power unit 11B deletes the voltage stabilizer 22 of the power unit 11 shown by above-mentioned drawing 1, forms the middle point tap 41 which is a partial pressure means in auxiliary winding 15b of an output transformer 15, and pressures partially to two the electrical potential difference generated in the output side of auxiliary winding 15b after starting, and while it impresses one electrical potential difference to a control circuit 16 and drives it, the description is that it constituted so that the 2nd transistor 21 might be driven with the electrical potential difference of another side.

[0046] That is, the middle point tap 41 is formed in auxiliary winding 15b of an output transformer 15, and while connecting to the input side of a control circuit 16 the lead wire 43 connected to this middle point tap 41, the description is in the point of having connected the

outgoing end 42 of auxiliary winding 15b to the base of the 2nd transistor 21 through the resistance 44 for base pressure lowering, and having connected this base side to the emitter side through the resistance 45 for emitter pressure lowering in the forward direction further. [0047] Therefore, since the output from a rectifier circuit 13 is given to a control circuit 16 by this power unit 11B through a starting resistance 17 and the 1st turned-on transistor 18 and this control circuit 16 is driven by it at the time of starting, the switching operation of the main switching element 14 is controllable by the control circuit 16.

[0048] For this reason, since a current flows [ the output switched by the main switching element 14 ] to primary side main-winding 15a of an output transformer 15, an electrical potential difference occurs in that auxiliary winding 15b. Then, since the electrical potential difference the partial pressure was carried out [ the electrical potential difference ] by the middle point tap 41 of that auxiliary winding 15b is impressed to a control circuit 16 and it drives, switching of the main switching element 14 is henceforth controlled by this control circuit 16.

[0049] Moreover, after the pressure of the electrical potential difference of the outgoing end 42 of auxiliary winding 15b is lowered by the predetermined base electrical potential difference by the resistance 44 for base pressure lowering, while the base of the 2nd transistor 21 is given, after the pressure of a part of this base electrical potential difference is lowered to a further predetermined emitter electrical potential difference by the resistance 45 for emitter pressure lowering, it is given to the emitter of the 2nd transistor 21.

[0050] Since the 2nd transistor 21 is reversed from OFF to ON, the 1st base and emitter of a transistor 18 short-circuit by this and base current is drawn out, the 1st transistor 18 is reversed off from ON, and a starting resistance 17 is electrically separated from a control circuit 16. For this reason, after starting, since the current from a rectifier circuit 13 does not flow into a starting resistance 17, the power loss in this starting resistance 17 can be prevented thru/or controlled.

[0051] Drawing 4 is the electronic-circuitry Fig. of power unit 11C concerning the 4th operation gestalt of this invention.

[0052] While this power unit 11C deletes the middle point tap 41 of auxiliary winding 15b by the side of [ power unit 11B shown by above-mentioned drawing 3 ] primary This auxiliary winding 15b is divided into the 1st and 2nd auxiliary winding 15b1 and 15b2. While connecting the outgoing end of the 1st auxiliary winding 15b1 to the base of the 2nd transistor 21 through the above-mentioned resistance 44 for base pressure lowering, the description is in the point of having connected the outgoing end of the 2nd auxiliary winding 15b2 to a control circuit 16.

[0053] Therefore, since the output from a rectifier circuit 13 is given to a control circuit 16 by this power unit 11C through a starting resistance 17 and the 1st turned-on transistor 18 and this control circuit 16 is started by it at the time of starting, the switching operation of the main

switching element 14 is controllable by the control circuit 16.

[0054] For this reason, since the output switched by the main switching element 14 flows to primary side main-winding 15a of an output transformer 15, an electrical potential difference occurs, respectively in that 1st and 2nd auxiliary winding 15ba and 15b2. Since the electrical potential difference generated in the 2nd auxiliary winding 15b2 is impressed to a control circuit 16 and this control circuit 16 is driven, switching of the main switching element 14 is henceforth controlled by this control circuit 16.

[0055] On the other hand, the electrical potential difference generated in the 1st auxiliary winding 15b1 is impressed to the base of the 2nd transistor 21 through the resistance 44 for base pressure lowering. Since this base electrical potential difference is furthermore impressed to the emitter of the 2nd transistor 21 through the resistance 45 for emitter pressure lowering. The 2nd transistor 21 is reversed from OFF to ON, the base current of the 1st transistor 18 is drawn out and the 1st transistor 18 is reversed off from ON.

[0056] Since a starting resistance 17 is electrically separated from a control circuit 16 by this, electricity can be prevented, thru/or decreased and saved in the power loss in the starting resistance 17 after starting.

[0057] Drawing 5 is the electronic-circuitry Fig. of power unit 11D concerning the 5th operation gestalt of this invention. While omitting the voltage stabilizer 22 of the power unit 11 shown by above-mentioned drawing 1 and this power unit 11D permutes the 2nd transistor 21 and its base resistance 21b by receiving-side photo-coupler 55a, the description is in the point of having connected transmitting-side photo-coupler 55b to juxtaposition at the output side of the rectifier circuit 24 of the secondary of an output transformer 15.

[0058] Therefore, since the output from a rectifier circuit 13 is given to a control circuit 16 by this power unit 11D through a starting resistance 17 and the 1st turned-on transistor 18 and this control circuit 16 is started by it at the time of starting, the switching operation of the main switching element 14 is controllable by the control circuit 16.

[0059] For this reason, since the output switched by the main switching element 14 flows to primary side main-winding 15a of an output transformer 15, while an electrical potential difference occurs in that primary side auxiliary winding 15b, an electrical potential difference AC occurs in coil 15c of that secondary, it is rectified by the rectifier circuit 24 of a secondary and this AC electrical potential difference energizes to transmitting-side photo-coupler 55b.

[0060] For this reason, since transmitting-side photo-coupler 55b drives, and an off signal is outputted, and this off signal is received by receiving-side photo-coupler 55a by the side of a primary circuit, it is reversed from OFF to ON and the base current of the 1st transistor 18 is drawn out, this 1st transistor 18 is reversed off from ON.

[0061] Since a starting resistance 17 is electrically separated from a control circuit 16 by this, the power loss in a starting resistance 17 can be prevented thru/or reduced like each above-

mentioned operation gestalt, and power saving can be aimed at.

[0062] In addition, as this power unit 11D shows to drawing 6, the voltage stabilizers 22, such as zener diode, may be inserted in a serial on the energization way which connects the outgoing end 42 of auxiliary winding 15b of an output transformer 15 to a control circuit 16, and since a control circuit 16 can be stably driven with the electrical potential difference constant-voltage-ized by the voltage stabilizer 22 according to this, the dependability as the whole equipment can be raised.

[0063]

[Effect of the Invention] According to invention which relates to this application claim 1 as explained above, at the time of starting of a power unit, the output from a rectifier circuit is given to the control circuit of the main switching element through the 2nd switching element under a starting resistance and flow like the conventional example, this control circuit starts, and switching of the main switching element is controlled by this control circuit.

[0064] For this reason, since the output switched by the main switching element flows into the main winding by the side of [ output transformer ] primary, an electrical potential difference occurs in the primary side auxiliary winding of this output transformer, and that electrical potential difference is impressed to a constant-voltage means. Thereby, the potential difference arises in the input side and output side of a constant-voltage means, and this potential difference is further impressed to the 3rd switching element, drives, makes between the emitter of the control electrode of the 2nd switching element, and the base short-circuit, and is reversed for un-flowing.

[0065] For this reason, since a starting resistance is electrically separated by the 2nd non-flowing switching element from a control circuit, the power loss by the starting resistance at the time of standby after starting can be prevented thru/or reduced.

[0066] According to invention of claim 2, like invention of above-mentioned claim 1, the output from a rectifier circuit is given to a control circuit through the 2nd switching element under a starting resistance and flow, and the main switching element is driven at the time of starting of a power unit.

[0067] And a transmitting-side photo coupler drives with the electrical potential difference generated in the primary side auxiliary winding of an output transformer, an off signal is outputted, and after starting of a power unit reverses the 2nd switching element un-flowing, when a receiving-side photo coupler receives this off signal. For this reason, the starting resistance connected to the control circuit through the 2nd switching element is electrically separated by un-flowing [ of the 2nd switching element ] from a control circuit. For this reason, the power loss in the starting resistance after starting can be prevented thru/or reduced.

[0068] Moreover, after starting, since the current which flows backwards to a transmitting-side photo coupler is prevented from a bootstrap circuit with an antisuckback means, malfunction of

a transmitting-side photo coupler can be prevented.

[0069] According to invention of claim 3, like invention of above-mentioned claim 1, the output from a rectifier circuit is given to a control circuit through the 2nd switching element under a starting resistance and flow, and the main switching element is driven at the time of starting of a power unit.

[0070] And after starting of a power unit, the electrical potential difference generated in the primary side auxiliary winding of an output transformer is pressured partially by the predetermined electrical potential difference with a partial pressure means, respectively, the 3rd switching element drives according to the potential difference of each of these partial pressures, and the 2nd switching element is reversed by un-flowing.

[0071] For this reason, the starting resistance connected to the control circuit through this 2nd switching element is electrically separated by un-flowing [ of that 2nd switching element ] from a control circuit.

[0072] Therefore, the power loss in the starting resistance after starting can be prevented thru/or reduced. Moreover, since the 2nd switching element is controlled by the photo coupler with which the transmitting side and the receiving side were insulated electrically, it can reduce that the 2nd switching element malfunctions by the noise.

[0073] According to invention of claim 4, like invention of above-mentioned claim 1, the output from a rectifier circuit is given to a control circuit through the 2nd switching element under a starting resistance and flow, and the main switching element is driven at the time of starting of a power unit.

[0074] And after starting of a power unit, an output (DC) is outputted from the rectifier circuit of the secondary of an output transformer, and if the off signal from the transmitting-side photo coupler driven with this output is received by the receiving-side photo coupler by the side of primary, the 2nd switching element will be reversed by un-flowing with this receiving-side photo coupler.

[0075] For this reason, the starting resistance connected to the control circuit through the 2nd switching element is electrically separated by un-flowing [ of that 2nd switching element ] from a control circuit. Therefore, the power loss in the starting resistance after starting can be prevented thru/or reduced.

[0076] Moreover, since the 2nd switching element is controlled by the photo coupler with which the transmitting side and the receiving side were insulated electrically, it can reduce that the 2nd switching element malfunctions by the noise.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*



JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The electronic-circuitry Fig. of the power unit concerning the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] The electronic-circuitry Fig. of the power unit concerning the 2nd operation gestalt of this invention.

[Drawing 3] The electronic-circuitry Fig. of the power unit concerning the 3rd operation gestalt of this invention.

[Drawing 4] The electronic-circuitry Fig. of the power unit concerning the 4th operation gestalt of this invention.

[Drawing 5] The electronic-circuitry Fig. of the power unit concerning the 5th operation gestalt of this invention.

[Drawing 6] The electronic-circuitry Fig. of the modification of the power unit concerning the 5th operation gestalt of this invention.

[Drawing 7] The electronic-circuitry Fig. of the conventional power unit.

[Description of Notations]

11, 11A, 11B, 11C, 11D Power unit

12 AC Power Supply

13 Rectifier Circuit

14 The Main Switching Element

15 Output Transformer

15a The primary side main winding of an output transformer

15b Primary side auxiliary winding of an output transformer

15b1 The 1st auxiliary winding

15b2 The 2nd auxiliary winding

17 Starting Resistance

18 1st Transistor

19 1st Partial Pressure Resistance

20 2nd Partial Pressure Resistance

- 21 2nd Transistor
- 22 Voltage Stabilizer
- 31 Transmitting-Side Photo Coupler
- 32 Receiving-Side Photo Coupler
- 41 Middle Point Tap of Primary Side Auxiliary Winding of Output Transformer
- 42 Outgoing End of Primary Side Auxiliary Winding of Output Transformer
- 43 Lead Wire of Middle Point Tap
- 55a The photo coupler of a receiving side
- 55b The photo coupler of a transmitting side

[Translation done.]

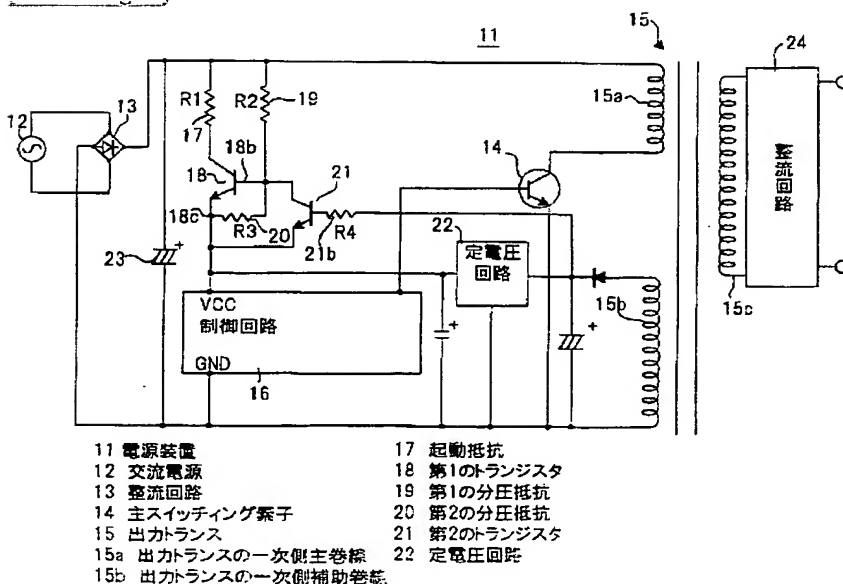
### \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

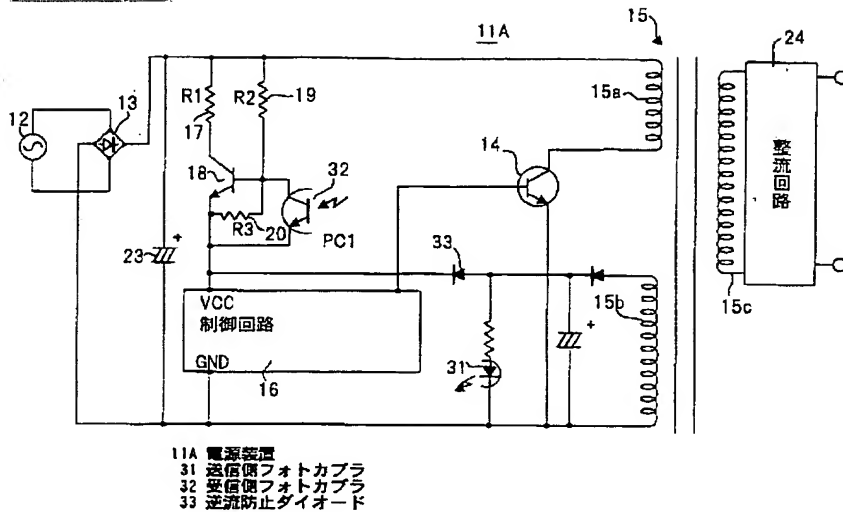
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

### DRAWINGS

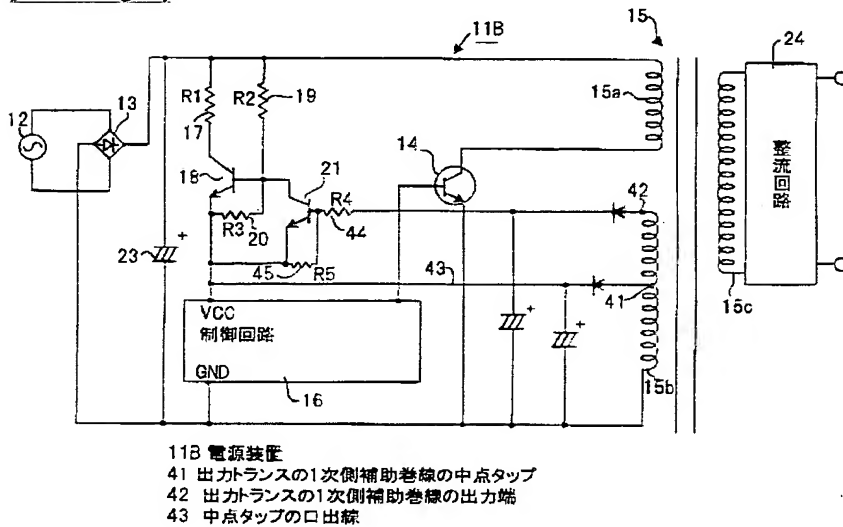
[Drawing 1]



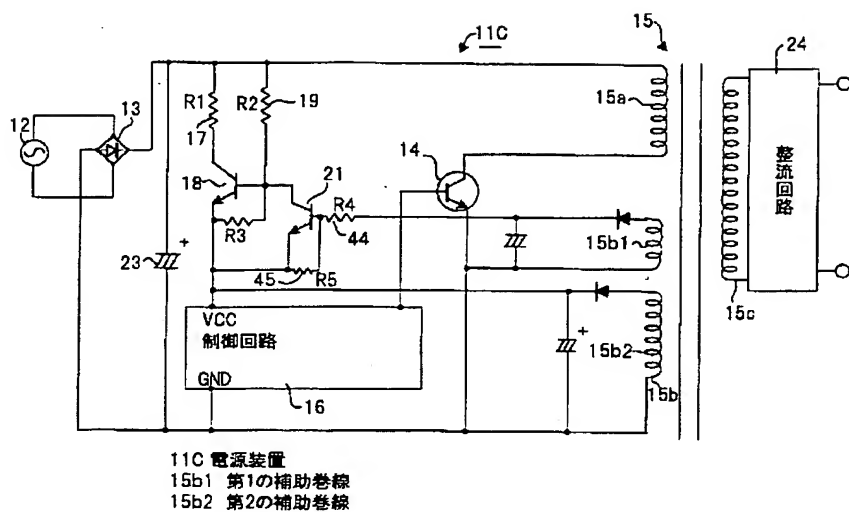
[Drawing 2]



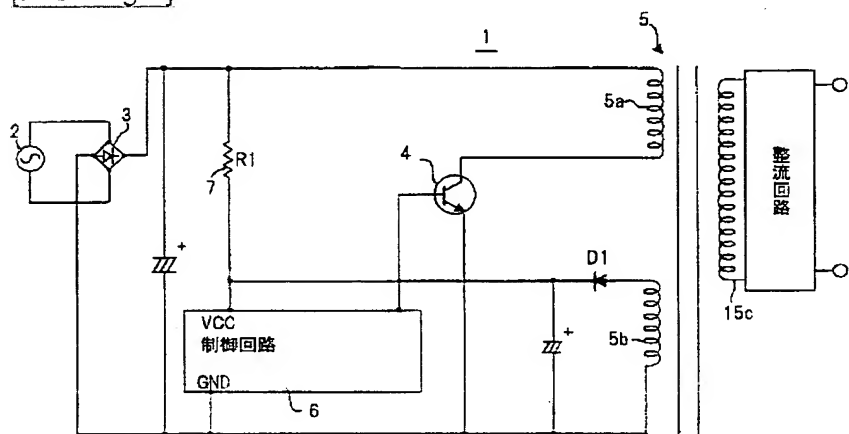
[Drawing 3]



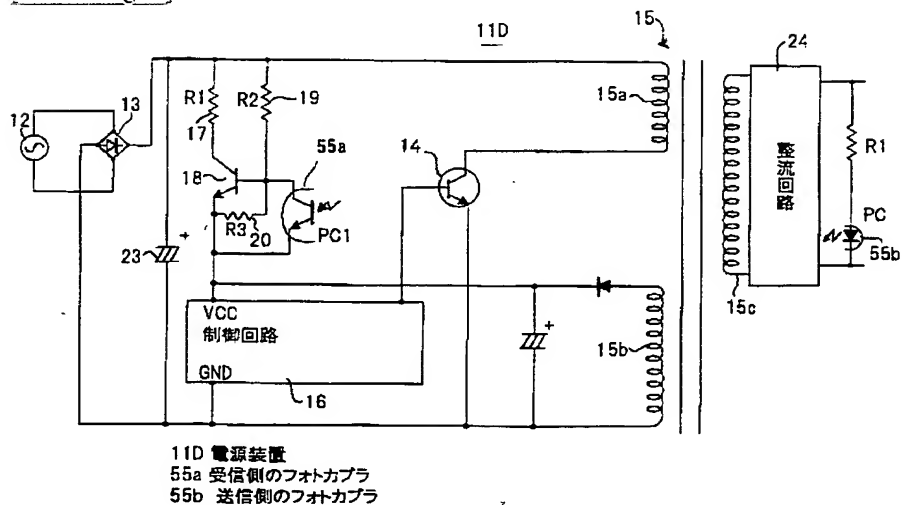
[Drawing 4]



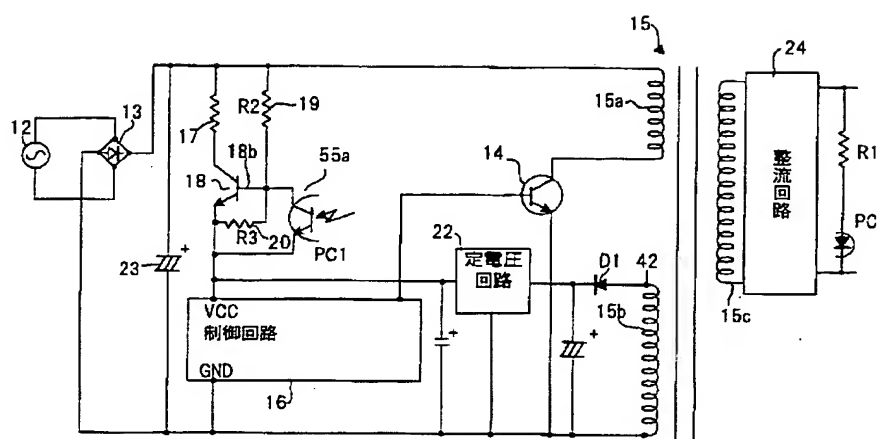
[Drawing 7]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]

(2)

特開2001-275347

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電源電圧を整流する整流回路；この整流回路からの出力をスイッチングして、その出力を出力トランスの一次側主巻線に出力する主スイッチング素子と；この主スイッチング素子のスイッチングを制御する制御回路と；起動時に上記整流回路からの出力を第2のスイッチング素子を介して上記制御回路に印加して起動させる起動抵抗と；起動時に上記整流回路からの出力を、上記起動抵抗よりも抵抗値の大きい抵抗を含む複数の分圧抵抗により分圧して上記第2のスイッチング素子の制御極に印加して導通せしめる起動回路と；起動後上記出力トランスの1次側補助巻線に発生する電圧を定電圧化して上記制御回路に印加して駆動させる定電圧手段と；この定電圧手段の入力側と出力側の電位差により駆動されて上記第2のスイッチング素子の制御電圧を短絡させることにより非導通にする第3のスイッチング素子と；を具備していることを特徴とする電源装置。

【請求項2】 電源電圧を整流する整流回路；この整流回路からの出力をスイッチングして、その出力を出力トランスの一次側主巻線に出力する主スイッチング素子と；この主スイッチング素子のスイッチングを制御する制御回路と；起動時に上記整流回路からの出力を第2のスイッチング素子を介して上記制御回路に印加して起動させる起動抵抗と；起動時に上記整流回路からの出力を、上記起動抵抗よりも抵抗値の大きい抵抗を含む複数の分圧抵抗により分圧して上記第2のスイッチング素子の制御極に印加して導通せしめる起動回路と；起動後上記出力トランスの1次側補助巻線に発生する電圧により駆動されてオフ信号を出力する送信側のフォトカブラと；この送信側のフォトカブラからオフ信号を受信したときに上記第2のスイッチング素子の制御電圧を短絡させることにより非導通にする受信側のフォトカブラと；上記起動回路から上記送信側フォトカブラに流入する電流を阻止する逆流防止手段と；を具備していることを特徴とする電源装置。

【請求項3】 電源電圧を整流する整流回路；この整流回路からの出力をスイッチングして、その出力を出力トランスの一次側主巻線に出力する主スイッチング素子と；この主スイッチング素子のスイッチングを制御する制御回路と；起動時に上記整流回路からの出力を第2のスイッチング素子を介して上記制御回路に印加して起動させる起動抵抗と；起動時に上記整流回路からの出力を、上記起動抵抗よりも抵抗値の大きい抵抗を含む複数の分圧抵抗により分圧して上記第2のスイッチング素子の制御極に印加して導通せしめる起動回路と；起動後上記出力トランスの1次側補助巻線に発生する電圧を分圧する分圧手段と；この分圧手段の分圧の電位差により駆動されて上記第2のスイッチング素子の制御電圧を短絡させることにより非導通にする第3のスイッチング素子と；を具備していることを特徴とする電源装置。

2

【請求項4】 電源電圧を整流する整流回路；この整流回路からの出力をスイッチングして、その出力を出力トランスの一次側主巻線に出力する主スイッチング素子と；この主スイッチング素子のスイッチングを制御する制御回路と；起動時に電源電圧を第2のスイッチング素子を介して上記制御回路に印加して起動させる起動抵抗と；起動時に電源電圧を、上記起動抵抗よりも抵抗値の大きい抵抗を含む複数の分圧抵抗により分圧して上記第2のスイッチング素子の制御極に印加して導通せしめる起動回路と；上記出力トランスの2次側の整流回路からの出力により駆動されてオフ信号を出力する送信側のフォトカブラと；この送信側のフォトカブラからオフ信号を受信したときに上記第2のスイッチング素子の制御電圧を短絡させることにより非導通にする受信側のフォトカブラと；を具備していることを特徴とする電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はスイッチングレギュレータ等の電源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の電源装置の一例としては図7で示すものが知られている。この電源装置1は、交流電源2のAC（交流）をDC（直流）に整流する例えばダイオードブリッジ回路等の整流回路3と、この整流回路3からの出力（DC）をスイッチングする主スイッチング素子4と、この主スイッチング素子4によりスイッチングされた出力が出力される出力トランス5の1次側主巻線5aと、主スイッチング素子4のスイッチングを制御するIC（集積回路）等からなる制御回路6と、起動時に整流回路3からの出力を制御回路6に与えて起動させる起動抵抗7とを具備し、起動後は、出力トランス5の補助巻線5bに発生する電圧により制御回路6を駆動するように構成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の電源装置1では、電源装置1の起動後、出力トランスの補助巻線5bに発生した電圧により制御回路6を起動した後も、起動抵抗7に電流が流れ続けるので、起動抵抗により電力損失が発生している。

【0004】このために、待機時等、特に電力損失を抑制したいときには、起動抵抗により発生する電力損失が待機時電力の省電力化のネックとなっている。

【0005】本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、その目的は、起動後は起動抵抗を切り離して出力トランスに発生する電力のみにより主スイッチング素子の制御回路を駆動させることにより待機時電力の節電を図ることができる電源装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、電源電圧を整流する整流回路；この整流回路からの出力をス

(3)

特開2001-275347

3

イッチングして、その出力を出力トランスの一次側主巻線に出力する主スイッチング素子と；この主スイッチング素子のスイッチングを制御する制御回路と；起動時に上記整流回路からの出力を第2のスイッチング素子を介して上記制御回路に印加して起動させる起動抵抗と；起動時に上記整流回路からの出力を、上記起動抵抗よりも抵抗値の大きい抵抗を含む複数の分圧抵抗により分圧して上記第2のスイッチング素子の制御極に印加して導通せしめる起動回路と；起動後上記出力トランスの1次側補助巻線に発生する電圧を定電圧化して上記制御回路に印加して駆動させる定電圧手段と；この定電圧手段の入力側と出力側の電位差により駆動されて上記第2のスイッチング素子の制御電圧を短絡させることにより非導通にする第3のスイッチング素子と；を具備していることを特徴とする電源装置である。

【0007】この発明によれば、電源装置の起動時は、従来例と同様に整流回路からの出力が起動抵抗と導通中の第2のスイッチング素子を介して主スイッチング素子の制御回路に与えられてこの制御回路が起動し、この制御回路により主スイッチング素子のスイッチングが制御される。

【0008】このために、主スイッチング素子によりスイッチングされた出力が出力トランスの1次側の主巻線に流入するので、この出力トランスの1次側補助巻線に電圧が発生し、その電圧が定電圧手段に印加される。これにより、定電圧手段の入力側と出力側に電位差が生じ、この電位差がさらに第3のスイッチング素子に印加されて駆動し、第2のスイッチング素子の制御極の例えばエミッタとベース間をショートさせて非導通に反転する。

【0009】このために、非導通の第2のスイッチング素子により起動抵抗が制御回路から電気的に切り離されるので、起動後、特に待機時の起動抵抗による電力損失を防止ないし低減することができる。

【0010】請求項2の発明は、電源電圧を整流する整流回路；この整流回路からの出力をスイッチングして、その出力を出力トランスの一次側主巻線に出力する主スイッチング素子と；この主スイッチング素子のスイッチングを制御する制御回路と；起動時に上記整流回路からの出力を第2のスイッチング素子を介して上記制御回路に印加して起動させる起動抵抗と；起動時に上記整流回路からの出力を、上記起動抵抗よりも抵抗値の大きい抵抗を含む複数の分圧抵抗により分圧して上記第2のスイッチング素子の制御極に印加して導通せしめる起動回路と；起動後上記出力トランスの1次側補助巻線に発生する電圧により駆動されてオフ信号を出力する送信側のフォトカブラと；この送信側のフォトカブラからオフ信号を受信したときに上記第2のスイッチング素子の制御電圧を短絡させることにより非導通にする受信側のフォトカブラと；上記起動回路から上記送信側フォトカブラに

4

流入する電流を阻止する逆流防止手段と；を具備していることを特徴とする電源装置である。

【0011】この発明によれば、電源装置の起動時は、上記請求項1の発明と同様に、整流回路からの出力が起動抵抗と導通中の第2のスイッチング素子を介して制御回路に与えられて主スイッチング素子を駆動する。

【0012】そして、電源装置の起動後は、出力トランスの1次側補助巻線に発生する電圧により送信側フォトカブラが駆動されてオフ信号が出力され、このオフ信号を受信側フォトカブラが受信したときに第2のスイッチング素子を非導通に反転する。このために、第2のスイッチング素子を介して制御回路に接続されている起動抵抗が第2のスイッチング素子の非導通により制御回路から電気的に切り離される。このために、起動後の起動抵抗における電力損失を防止ないし低減することができる。

【0013】また、起動後、起動回路から送信側フォトカブラに逆流入する電流を逆流防止手段により阻止するので、送信側フォトカブラの誤動作を防止できる。

【0014】請求項3の発明は、電源電圧を整流する整流回路；この整流回路からの出力をスイッチングして、その出力を出力トランスの一次側主巻線に出力する主スイッチング素子と；この主スイッチング素子のスイッチングを制御する制御回路と；起動時に上記整流回路からの出力を第2のスイッチング素子を介して上記制御回路に印加して起動させる起動抵抗と；起動時に上記整流回路からの出力を、上記起動抵抗よりも抵抗値の大きい抵抗を含む複数の分圧抵抗により分圧して上記第2のスイッチング素子の制御極に印加して導通せしめる起動回路と；起動後上記出力トランスの1次側補助巻線に発生する電圧を分圧する分圧手段と；この分圧手段の分圧の電位差により駆動されて上記第2のスイッチング素子の制御電圧を短絡させることにより非導通にする第3のスイッチング素子と；を具備していることを特徴とする電源装置である。

【0015】この発明によれば、電源装置の起動時は、上記請求項1の発明と同様に、整流回路からの出力が起動抵抗と導通中の第2のスイッチング素子を介して制御回路に与えられて主スイッチング素子を駆動する。

【0016】そして、電源装置の起動後は、出力トランスの1次側補助巻線に発生する電圧が分圧手段により所定電圧にそれぞれ分圧され、これらの各分圧の電位差により第3のスイッチング素子が駆動して第2のスイッチング素子が非導通に反転される。

【0017】このために、この第2のスイッチング素子を介して制御回路に接続されている起動抵抗が、その第2のスイッチング素子の非導通により制御回路から電気的に切り離される。

【0018】したがって、起動後の起動抵抗における電力損失を防止ないし低減することができる。また、送信

(4)

特開2001-275347

5

側と受信側を電気的に絶縁したフォトカプラにより第2のスイッチング素子を制御するので、第2のスイッチング素子が雑音により誤動作するのを低減することができる。

【0019】請求項4の発明は、電源電圧を整流する整流回路；この整流回路からの出力をスイッチングして、その出力を出力トランスの一次側主巻線に出力する主スイッチング素子と；この主スイッチング素子のスイッチングを制御する制御回路と；起動時に電源電圧を第2のスイッチング素子を介して上記制御回路に印加して起動させる起動抵抗と；起動時に電源電圧を、上記起動抵抗よりも抵抗値の大きい抵抗を含む複数の分圧抵抗により分圧して上記第2のスイッチング素子の制御極に印加して導通せしめる起動回路と；上記出力トランスの2次側の整流回路からの出力により駆動されてオフ信号を出力する送信側のフォトカプラと；この送信側のフォトカプラからオフ信号を受信したときに上記第2のスイッチング素子の制御電圧を短絡させることにより非導通にする受信側のフォトカプラと；を具備していることを特徴とする電源装置である。

【0020】この発明によれば、電源装置の起動時は、上記請求項1の発明と同様に、整流回路からの出力が起動抵抗と導通中の第2のスイッチング素子を介して制御回路に与えられて主スイッチング素子を駆動する。

【0021】そして、電源装置の起動後は出力トランスの2次側の整流回路から出力（DC）が出力され、この出力により駆動される送信側フォトカプラからのオフ信号が1次側の受信側フォトカプラにより受信されると、この受信側フォトカプラにより第2のスイッチング素子が非導通に反転される。

【0022】このために、第2のスイッチング素子を介して制御回路に接続されている起動抵抗がその第2のスイッチング素子の非導通により制御回路から電気的に切り離される。したがって、起動後の起動抵抗における電力損失を防止ないし低減することができる。

【0023】また、送信側と受信側を電気的に絶縁したフォトカプラにより第2のスイッチング素子を制御するので、第2のスイッチング素子が雑音により誤動作するのを低減することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図1～図6に基づいて説明する。なお、これらの図中、同一または相当部分には同一符号を付している。

【0025】図1は本発明の一実施形態に係る電源装置11の回路図である。この図1に示すように電源装置11は、いわゆるOA機器等の電源装置として使用されるスイッチングレギュレータの一種であり、商用電源等の交流電源12と、この交流電源の交流（AC）を直流（DC）に整流する例えばダイオードブリッジ回路等の整流回路3と、この整流回路3からの出力DCをスウィ

6

ッチングする例えばエミッタ接地のトランジスタ等からなる主スイッチング素子14と、この主スイッチング素子14によりスイッチングされた出力が出力される出力トランス15の1次側主巻線15aを有する。

【0026】さらに電源装置11は、主スイッチング素子14のスイッチングを制御して出力パルスのデューティ比を制御する例えばIC（制御回路）等からなる制御回路16と、電源装置11の起動時に整流回路3からの出力DCを分圧して制御回路16に与えて起動させる起動抵抗17とを具備している。

【0027】そして、電源装置11は、起動抵抗17と制御回路16との間に第2のスイッチング素子の一例である第1のトランジスタ18を直列に挿入し、この第1のトランジスタ18のベース18bと整流回路13の出力との間に直列に挿入される第1の分圧抵抗19と、第1のトランジスタ18のベース18bとエミッタ18eとの間に直列に挿入される第2の分圧抵抗20とを直列に接続することにより起動回路を構成している。この起動回路は電源装置の起動時に整流回路13からの出力を分圧して第1のトランジスタ18の制御極であるベースとエミッタにそれぞれ印加して、この第1のトランジスタ18をオン（導通）駆動するものである。上記第1の分圧抵抗19は起動抵抗17よりも高い抵抗値（ $R1 < R2$ ）を有している。

【0028】また、第1のトランジスタ18のベース18bとエミッタ18eに、第3のスイッチング素子の一例である第2のトランジスタ21のコレクタとエミッタをそれぞれ接続し、この第2のトランジスタ21のベースを、出力トランス15の補助巻線15bの出力側に接続し、さらに、この補助巻線15b出力側には例えばツェナーダイオード等の定電圧手段である定電圧回路22の入力側を並列に接続している。また、定電圧回路22の出力側には制御回路16を接続し、起動後補助巻線15bに発生した電圧を定電圧回路22により定電圧にしてから制御回路16に印加して、この制御回路16を駆動するようになっている。

【0029】なお、図1中、符号23は平滑コンデンサ、24は出力トランス15の2次巻線15cに接続される2次側の整流回路である。

【0030】次に、この電源装置11の作用について説明する。

【0031】まず電源装置11の起動時には、交流電源12のACが整流回路13によりDCに整流されてから起動抵抗17と起動回路の第1の分圧抵抗19とにそれぞれ分圧される。

【0032】このために、起動回路の第1、第2の分圧抵抗19、20によりそれぞれ分圧された電圧が第1のトランジスタ18のベースとエミッタにそれぞれ順方向に印加されて、第1のトランジスタ18がオン（導通）するので、起動抵抗17により分圧された電圧がこのオ



(5)

特開2001-275347

7

ン中の第1のトランジスタ18を通して制御回路16に印加される。

【0033】これにより、制御回路16が駆動されて主スイッチング素子14のスイッチング（開閉）を制御するので、整流回路13からの出力DCが主スイッチング素子14によりスイッチング（チャッピング）されて出力トランス15の1次側主巻線15aを流れる。

【0034】このために、出力トランス15の1次側補助巻線15bに電圧が発生し、この電圧が定電圧回路22により定電圧化されてから制御回路16に印加され、制御回路16が以後駆動される。

【0035】このとき、定電圧回路22の入力側と出力側とは電位差が発生し、この電位差が第2のトランジスタ21のベースとエミッタとに順方向に印加されるので、この第2のトランジスタ21がオン（導通）する。

【0036】このために、第1のトランジスタ18のベースとエミッタ間がショートされて、いわゆるベース電流が引き抜かれるので、第1のトランジスタ18がオフ（非導通）に反転し、起動抵抗17が制御回路16から電気的に切り離される。

【0037】したがって、この起動後は出力トランス15の補助巻線15bで発生した電圧により制御回路16が駆動され、起動抵抗17には電流が流れないので、起動抵抗17における電流損失を防止ないし低減して節電を図ることができる。

【0038】また、第1の分圧抵抗19の抵抗値は起動抵抗17よりも高いので、この第1の分圧抵抗19と第2の分圧抵抗20を介して制御回路16に流入する電流を大幅に減少させることができるので、節電を図ることができる。

【0039】さらに、制御回路16を定電圧回路22からの定電圧により駆動するので、制御回路16の誤動作を低減できる。

【0040】図2は本発明の第2の実施形態に係る電源装置11Aの電子回路図である。この電源装置11Aは、上記図1で示す電源装置11における定電圧回路22を送信側フォトカブラ31に置換すると共に、同第2のトランジスタ21を受信側フォトカブラ32に置換し、第1、第2の分圧抵抗19、20を含む起動回路を経て送信側フォトカブラ31に逆流する電流を阻止する逆流防止手段である逆流防止ダイオード33を設けている点に特徴がある。

【0041】したがって、この電源装置11Aによっても、起動時には、整流回路13からの出力が起動抵抗17とオンしている第1のトランジスタ18を介して制御回路16に与えられてこの制御回路16を駆動するので、制御回路16により主スイッチング素子14のスイッチング動作を制御することができる。

【0042】このために、主スイッチング素子14によりスイッチングされた出力が出力トランス15の1次側

8

主巻線15aに電流が流れるので、その補助巻線15bに電圧が発生する。すると、送信側フォトカブラ31が通電されてオフ信号が出力される。このオフ信号が受信側フォトカブラ32により受信されると、受信側フォトカブラ32により、第1のトランジスタ18のベース電流が引き抜かれてオンからオフに反転するので、起動抵抗17が制御回路16から電気的に切り離される。

【0043】これにより、起動後は、起動抵抗17に電流が流れないので、起動抵抗17における電圧損失を防止ないし低減して節電を図ることができる。

【0044】また、送、受信側の一方のフォトカブラ31、32のオフ信号は電気的に絶縁されているので、フォトカブラ321、32の誤動作を防止ないし低減することができ、起動後の起動抵抗17の切り離しを確実に行なうことができる。

【0045】図3は本発明の第3の実施形態に係る電源装置11Bの電子回路図である。この電源装置11Bは、上記図1で示す電源装置11の定電圧回路22を削除して出力トランス15の補助巻線15bに、分圧手段である中点タップ41を設け、起動後に補助巻線15bの出力側に発生する電圧を2つに分圧し、一方の電圧を制御回路16に印加して駆動する一方、他方の電圧により第2のトランジスタ21を駆動するように構成した点に特徴がある。

【0046】すなわち、出力トランス15の補助巻線15bに中点タップ41を設け、この中点タップ41に接続された点43を制御回路16の入力側に接続する一方、補助巻線15bの出力端42をベース降圧用抵抗44を介して第2のトランジスタ21のベースに接続し、さらにこのベース側をエミッタ降圧用抵抗45を介してエミッタ側に順方向に接続した点に特徴がある。

【0047】したがって、この電源装置11Bによっても、起動時には、整流回路13からの出力が起動抵抗17とオンしている第1のトランジスタ18を介して制御回路16に与えられてこの制御回路16を駆動するので、制御回路16により主スイッチング素子14のスイッチング動作を制御することができる。

【0048】このために、主スイッチング素子14によりスイッチングされた出力が出力トランス15の1次側主巻線15aに電流が流れるので、その補助巻線15bに電圧が発生する。すると、その補助巻線15bの中点タップ41により分圧された電圧が制御回路16に印加されて駆動するので、以後はこの制御回路16により主スイッチング素子14のスイッチングが制御される。

【0049】また、補助巻線15bの出力端42の電圧はベース降圧用抵抗44により所定のベース電圧に降圧されてから第2のトランジスタ21のベースに与えられる一方、このベース電圧の一部はエミッタ降圧用抵抗45によりさらに所定のエミッタ電圧まで降圧されてから第2のトランジスタ21のエミッタに与えられる。

(6)

特開2001-275347

10

9

【0050】これにより、第2のトランジスタ21がオフからオンに反転して第1のトランジスタ18のベースとエミッタがショートしてベース電流が引き抜かれるので、第1のトランジスタ18がオンからオフに反転し、起動抵抗17が制御回路16から電氣的に切り離される。このために、起動後には、起動抵抗17に整流回路13からの電流が流入しないので、この起動抵抗17における電力損失を防止ないし制御することができる。

【0051】図4は本発明の第4の実施形態に係る電源装置11Cの電子回路図である。

【0052】この電源装置11Cは、上記図3で示す電源装置11Bの1次側の補助巻線15bの中点タップ41を削除する一方、この補助巻線15bを、第1、第2の補助巻線15b1、15b2に分割し、第1の補助巻線15b1の出力端を上記ベース降圧用抵抗44を介して第2のトランジスタ21のベースに接続する一方、第2の補助巻線15b2の出力端を制御回路16に接続している点に特徴がある。

【0053】したがって、この電源装置11Cによっても、起動時には、整流回路13からの出力が起動抵抗17とオンしている第1のトランジスタ18を介して制御回路16に与えられてこの制御回路16を起動するので、制御回路16により主スイッチング素子14のスイッチング動作を制御することができる。

【0054】このために、主スイッチング素子14によりスイッチングされた出力が出力トランス15の1次側主巻線15aに流れるので、その第1、第2の補助巻線15b1、15b2に電圧がそれぞれ発生する。第2の補助巻線15b2に発生した電圧が制御回路16に印加されてこの制御回路16を駆動するので、以後は、この制御回路16により主スイッチング素子14のスイッチングが制御される。

【0055】一方、第1の補助巻線15b1で発生した電圧はベース降圧用抵抗44を介して第2のトランジスタ21のベースに印加され、さらにこのベース電圧はエミッタ降圧用抵抗45を介して第2のトランジスタ21のエミッタに印加されるので、第2のトランジスタ21がオフからオンに反転して第1のトランジスタ18のベース電流が引き抜かれ、第1のトランジスタ18がオンからオフに反転される。

【0056】これにより、起動抵抗17が制御回路16から電氣的に切り離されるので、起動後の起動抵抗17における電力損失を防止ないし低減して節電することができる。

【0057】図5は本発明の第5の実施形態に係る電源装置11Dの電子回路図である。この電源装置11Dは上記図1で示す電源装置11の定電圧回路22を省略すると共に、第2のトランジスタ21とそのベース抵抗21bとを受信側フォトカプラ55aに置換する一方、出力トランス15の2次側の整流回路24の出力側に送信

側フォトカプラ55bを並列に接続した点に特徴がある。

【0058】したがって、この電源装置11Dによっても、起動時には、整流回路13からの出力が起動抵抗17とオンしている第1のトランジスタ18を介して制御回路16に与えられてこの制御回路16を起動するので、制御回路16により主スイッチング素子14のスイッチング動作を制御することができる。

【0059】このために、主スイッチング素子14によりスイッチングされた出力が出力トランス15の1次側主巻線15aに流れるので、その1次側補助巻線15bに電圧が発生すると共に、その2次側の巻線15cに電圧ACが発生し、このAC電圧が2次側の整流回路24により整流されて送信側フォトカプラ55bに送電される。

【0060】このために、送信側フォトカプラ55bが駆動してオフ信号を出力し、このオフ信号が1次回路側の受信側フォトカプラ55aに受信されてオフからオンに反転し、第1のトランジスタ18のベース電流が引き抜かれるので、この第1のトランジスタ18がオンからオフに反転する。

【0061】これにより、起動抵抗17が制御回路16から電氣的に切り離されるので、上記各実施形態と同様に起動抵抗17における電力損失を防止ないし低減して節電を図ることができる。

【0062】なお、この電源装置11Dでは図6に示すように出力トランス15の補助巻線15bの出力端42を制御回路16に接続する通電路に、ツェナーダイオード等の定電圧回路22を直列に挿入してもよく、これによれば、定電圧回路22により定電圧化された電圧により制御回路16を安定的に駆動することができるので、装置全体としての信頼性を向上させることができる。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように本願請求項1に係る発明によれば、電源装置の起動時は、従来例と同様に整流回路からの出力が起動抵抗と導通中の第2のスイッチング素子を介して主スイッチング素子の制御回路に与えられてこの制御回路が起動し、この制御回路により主スイッチング素子のスイッチングが制御される。

【0064】このために、主スイッチング素子によりスイッチングされた出力が出力トランスの1次側の主巻線に流入するので、この出力トランスの1次側補助巻線に電圧が発生し、その電圧が定電圧手段に印加される。これにより、定電圧手段の入力側と出力側に電位差が生じ、この電位差がさらに第3のスイッチング素子に印加されて駆動し、第2のスイッチング素子の制御極のエミッタとベース間をショートさせて非導通に反転する。

【0065】このために、非導通の第2のスイッチング素子により起動抵抗が制御回路から電氣的に切り離されるので、起動後、特に待機時の起動抵抗による電力損失

11

を防止ないし低減することができる。

【0066】請求項2の発明によれば、電源装置の起動時は、上記請求項1の発明と同様に、整流回路からの出力が起動抵抗と導通中の第2のスイッチング素子を介して制御回路に与えられて主スイッチング素子を駆動する。

【0067】そして、電源装置の起動後は、出力トランスの1次側補助巻線に発生する電圧により送信側フォトカブラが駆動されてオフ信号が出力され、このオフ信号を受信側フォトカブラが受信したときに第2のスイッチング素子を非導通に反転する。このために、第2のスイッチング素子を介して制御回路に接続されている起動抵抗が第2のスイッチング素子の非導通により制御回路から電氣的に切り離される。このために、起動後の起動抵抗における電力損失を防止ないし低減することができる。

【0068】また、起動後、起動回路から送信側フォトカブラに逆流する電流を逆流防止手段により阻止するので、送信側フォトカブラの誤動作を防止できる。

【0069】請求項3の発明によれば、電源装置の起動時は、上記請求項1の発明と同様に、整流回路からの出力が起動抵抗と導通中の第2のスイッチング素子を介して制御回路に与えられて主スイッチング素子を駆動する。

【0070】そして、電源装置の起動後は、出力トランスの1次側補助巻線に発生する電圧が分圧手段により所定電圧にそれぞれ分圧され、これらの各分圧の電位差により第3のスイッチング素子が駆動して第2のスイッチング素子が非導通に反転される。

【0071】このために、この第2のスイッチング素子を介して制御回路に接続されている起動抵抗が、その第2のスイッチング素子の非導通により制御回路から電氣的に切り離される。

【0072】したがって、起動後の起動抵抗における電力損失を防止ないし低減することができる。また、送信側と受信側を電氣的に絶縁したフォトカブラにより第2のスイッチング素子を制御するので、第2のスイッチング素子が雑音により誤動作するのを低減することができる。

【0073】請求項4の発明によれば、電源装置の起動時は、上記請求項1の発明と同様に、整流回路からの出力が起動抵抗と導通中の第2のスイッチング素子を介して制御回路に与えられて主スイッチング素子を駆動する。

【0074】そして、電源装置の起動後は出力トランスの2次側の整流回路から出力(DC)が出力され、この出力により駆動される送信側フォトカブラからのオフ信号が1次側の受信側フォトカブラにより受信されると、

(7)

特開2001-275347

12

この受信側フォトカブラにより第2のスイッチング素子が非導通に反転される。

【0075】このために、第2のスイッチング素子を介して制御回路に接続されている起動抵抗がその第2のスイッチング素子の非導通により制御回路から電氣的に切り離される。したがって、起動後の起動抵抗における電力損失を防止ないし低減することができる。

【0076】また、送信側と受信側を電氣的に絶縁したフォトカブラにより第2のスイッチング素子を制御するので、第2のスイッチング素子が雑音により誤動作するのを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る電源装置の電子回路図。

【図2】本発明の第2の実施形態に係る電源装置の電子回路図。

【図3】本発明の第3の実施形態に係る電源装置の電子回路図。

【図4】本発明の第4の実施形態に係る電源装置の電子回路図。

【図5】本発明の第5の実施形態に係る電源装置の電子回路図。

【図6】本発明の第5の実施形態に係る電源装置の変形例の電子回路図。

【図7】従来の電源装置の電子回路図。

【符号の説明】

11、11A、11B、11C、11D 電源装置

12 交流電源

13 整流回路

14 主スイッチング素子

15 出力トランス

15a 出力トランスの1次側主巻線

15b 出力トランスの1次側補助巻線

15b1 第1の補助巻線

15b2 第2の補助巻線

17 起動抵抗

18 第1のトランジスタ

19 第1の分圧抵抗

20 第2の分圧抵抗

21 第2のトランジスタ

22 定電圧回路

31 送信側フォトカブラ

32 受信側フォトカブラ

41 出力トランスの1次側補助巻線の midpoint タップ

42 出力トランスの1次側補助巻線の出力端

43 midpoint タップの出力端

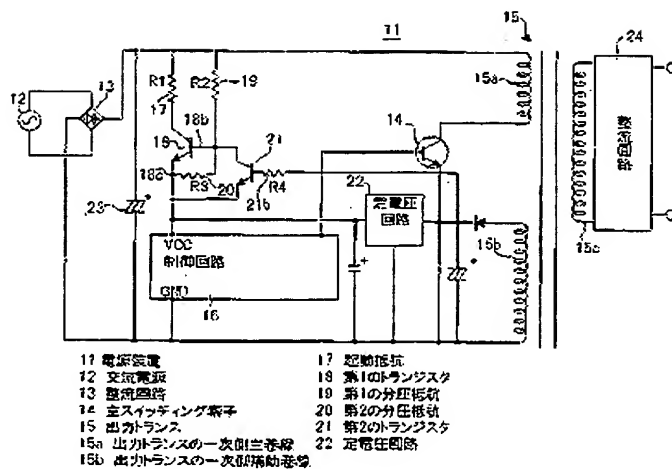
55a 受信側のフォトカブラ

55b 送信側のフォトカブラ

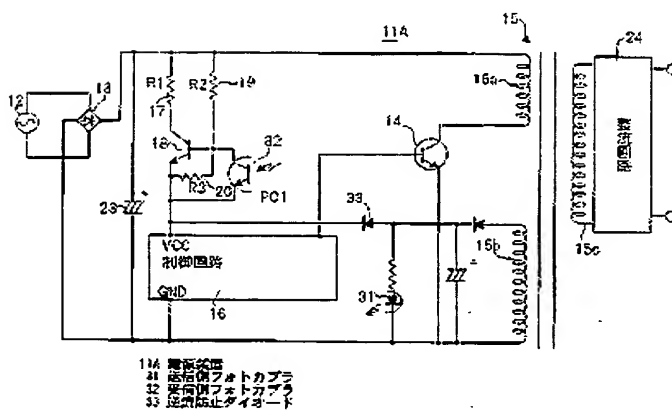
(8)

特開2001-275347

【圖 1】



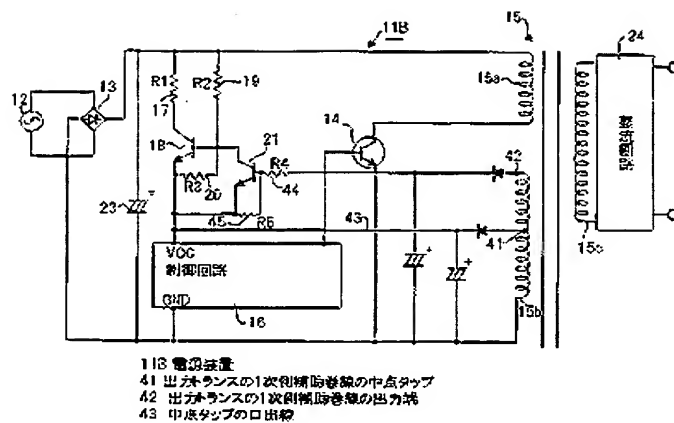
【图2】



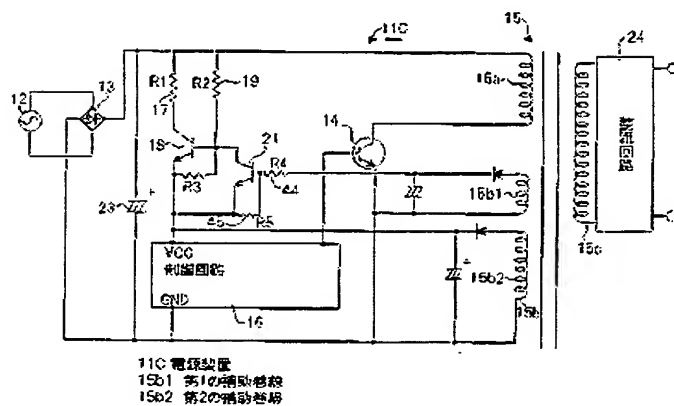
(9)

特開2001-275347

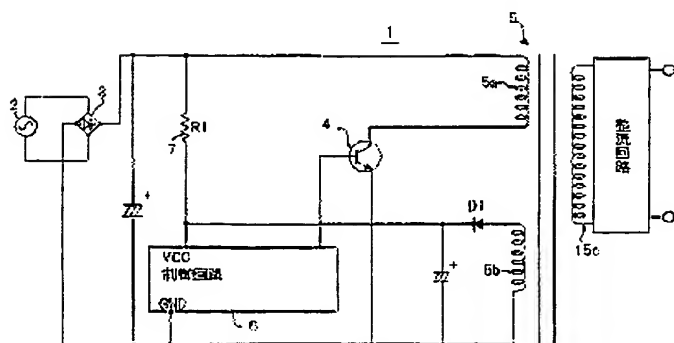
【図3】



【図4】



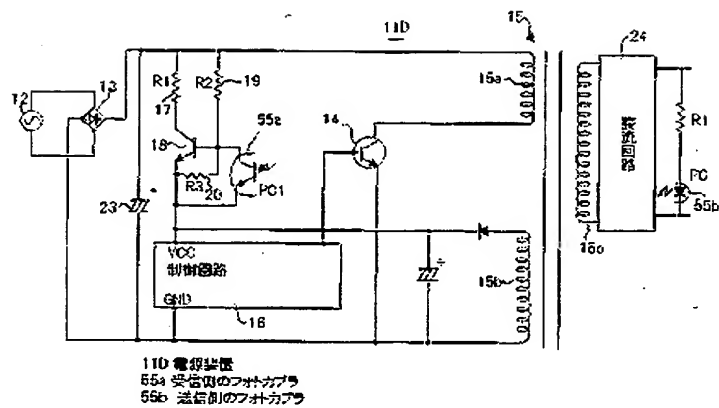
【図7】



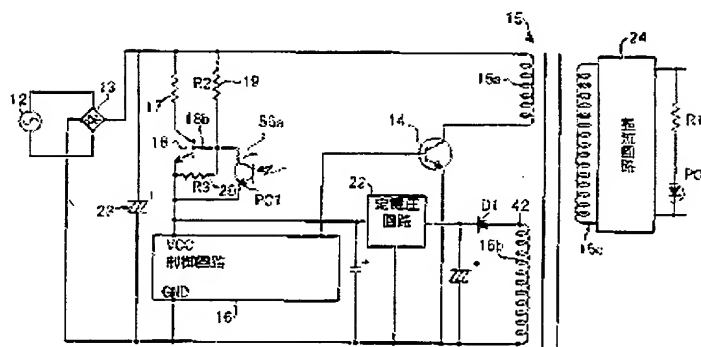
(10)

特開2001-275347

【图5】



【图6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H730 AA14 AS01 AS23 BE23 BE43  
BE57 CC01 DD02 DD26 EE07  
EE65 EE73 FD01 FD21 FF19  
FG02 VV03 VV06